

**APLIKASI METODE *SELF POTENTIAL* UNTUK PEMETAAN  
SEBARAN LINDI DI WILAYAH TEMPAT PEMBUANGAN  
AKHIR (TPA) PUTRI CEMPO SURAKARTA**



**Disusun oleh :**

**Andri Wasis Handoko  
M0212012**

**SKRIPSI**

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan mendapatkan gelar  
Sarjana Sains**

**PROGAM STUDI FISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA**

**Januari, 2016**  
**HALAMAN PERSETUJUAN**  
**SKRIPSI**

**Aplikasi Metode *Self Potential* untuk Pemetaan Sebaran Lindi di Wilayah  
Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Putri Cempo Surakarta**

**Oleh**  
**Andri Wasis Handoko**  
**M0212012**

**Telah disetujui oleh**

Pembimbing 1

Darsono S.Si, M.Si  
NIP 197007271997021001

Tanggal .....

Pembimbing 2

Drs Darmanto M.Si  
NIP 196106141988031002

Tanggal .....

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul : Aplikasi Metode Self Potential untuk Pemetaan Sebaran  
Lindi di Wilayah Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Putri  
Cempo Surakarta

Yang ditulis oleh :

Nama : Andri Wasis Handoko

NIM : M0212012

Telah diuji di depan dewan penguji pada

Hari : Selasa

Tanggal : 12 Januari 2016

Dewan Penguji :

1. Ketua Penguji

Budi Legowo S.Si., M.Si

NIP 197305101999031001

.....

2. Sekretaris Penguji

Dr.Eng. Budi Purnama, S.Si, M.Si

NIP 197311092000031001

.....

3. Anggota Penguji I

Darsono, S.Si, M.Si

NIP 197007271997021001

.....

4. Anggota Penguji II

Drs Darmanto M.Si

NIP 196106141988031002

.....

Disahkan pada tanggal

Oleh

Ketua Jurusan Fisika

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Sebelas Maret Surakarta

**Dr. Fahru Nurrosyid, S.Si, M.Si**

NIP. 19721013 200003 1 002

## **PERNYATAAN KEASLIAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “APLIKASI METODE *SELF POTENTIAL* UNTUK PEMETAAN SEBARAN AIR LINDI DI WILAYAH TEMPAT PEMBUANGAN AKHIR (TPA) PUTRI CEMPO SURAKARTA” adalah hasil karya saya atas arahan pembimbing sepengetahuan saya hingga saat ini, isi skripsi tidak berisi materi yang telah dipublikasikan atau ditulis oleh orang lain atau materi yang telah diajukan untuk mendapat gelar kesarjanaan di Universitas Sebelas Maret atau di Perguruan Tinggi lainnya, jika ada maka telah dituliskan di daftar pustaka skripsi ini dan segala bentuk bantuan dari semua pihak telah ditulis di bagian terimakasih. Isi skripsi ini boleh dirujuk atau di fotokopi secara bebas tanpa harus memberitahu penulis.

Surakarta, Januari 2016

Andri Wasis Handoko

### **MOTTO**

Dalam melakukan suatu hal harus dengan niat yang mantap dan dilakukan dengan penuh kesungguhan dan fokus

## **PERSEMBAHAN**

Kupersembahkan karya ini untuk :

### **Ayah dan Ibu**

Bapak Satiman Tilam Sumarto dan Ibu Sumyati

Adik dan kakak

Agil Suroso

Elis Suyanti

Lilis Suryani

Ibu Gede

Narti

Semua adik-kakak sepupu

Sahabat

Rekan-rekan CFC 2012

Rekan-rekan Geofisika UNS

Rekan-rekan Dema FMIPA UNS 2004/2015

**Aplikasi Metode *Self Potential* untuk Pemetaan Sebaran Lindi di Wilayah  
Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Putri Cempo Surakarta**

**Andri Wasis Handoko  
M0212012**

**Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,  
Universitas Sebelas Maret**

**ABSTRAK**

Pemetaan sebaran lindi di wilayah Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Putri Cempo telah dilakukan dengan metode *Self Potential*. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk memetakan sebaran lindi dan untuk mengetahui pola aliran fluida. Akusisi data dilakukan di dua tempat sebelum dan setelah hujan dengan teknik basis tetap. Hasil dari pemetaan di lokasi 1 dan lokasi 2 menunjukkan adanya sebaran anomali yang diindikasikan sebagai akumulasi air lindi. Hasil penyebaran anomali secara vertikal didapatkan kedalaman ujung atas (h) 5,45 meter, kedalaman ujung bawah (H) 17,62 meter dan sudut kemiringan anomali ( $\theta$ )  $84^\circ$ . pada anomali 2 didapatkan kedalaman ujung atas (h) 5,45 meter, kedalaman ujung bawah (H) 11,22 meter dan sudut kemiringan anomali ( $\theta$ )  $73,7^\circ$ . Pola aliran fluida dari setiap lokasi sebelum dan setelah hujan mengarah ke daerah anomali.

**Keyword :** Self Potensial, lindi, anomali, TPA Putri Cempo

# **Applications of Self Potential Method for Mapping the Distribution of Leachate in the Region of Final Disposal of Putri Cempo Surakarta**

**Andri Wasis Handoko  
M0212012**

**Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,  
Universitas Sebelas Maret**

## **ABSTARCT**

Mapping the distribution of leachate in Final Disposal of Putri Cempohas been done by the method of Self Potential. The aim of this research was to map the distribution of the leachate and to determine the pattern of fluid flow. Data acquisition has been done in two places before and after the rain with a fixed base techniques. The results of mapping at the location 1 and location 2 showed the distribution of anomaly is indicated as an accumulation of leachate. The result of vertical spreading of anomalous 1 was found at the depth of the upper end (h) 5.45 meters, the depth of the lower end (H) 17.62 meters and the angle of anomaly ( $\theta$ )  $84^\circ$  while the anomalous 2 was found at the depth of the upper end (h) 5.45 meters, the depth of the lower end (H) 11.22 meters and the angle of anomaly ( $\theta$ )  $73,7^\circ$ . The pattern of fluid flow of each location before and after the rains ledto anomalous areas.

Kata kunci : Self Potential, leachate, anomalous, Final Disposal of Putri Cempo



## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah penulis panjatkan syukur kepada ALLOH SWT atas nikmat segala nikmat yang telah ALLAH berikan, akhirnya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Sholawat dan salam dihaturkan kepada Nabi besar, Rasulullah Muhammad SAW yang menjadi suri teladan bagi seluruh umat manusia dalam menjalankan kehidupan menuju ridha Allah. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Sains pada Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sebelas Maret Surakarta. Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini telah melibatkan berbagai pihak. Tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak yang terlibat, sangat sulit bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Prof. Ir. Ari Handono Ramlan, M.Sc.(Hons), Ph.D, selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
2. Dr. Fahru Nurosyid, S.Si, M.Si, selaku Program Studi Jurusan Fisika FMIPA UNS.
3. Bapak Darsono, S.Si, M.Si selaku dosen Pembimbing I yang telah membimbing, mengarahkan dan memotivasi penulis selama penyusunan skripsi.
4. Bapak Darmanto, S.Si, M.Si, selaku dosen Pembimbing II yang telah membimbing, mengarahkan dan memotivasi penulis selama penyusunan skripsi.
5. Bapak Satiman Tilam Sumarto selaku ayah penulis, yang telah berjuang sekuat tenaga ,mendoakan dan mendukung penulis untuk meraih cita-cita dalam menempuh kuliah dan mendapatkan gelar sarjana.
6. Ibu Sumyati selaku Ibunda penulis, yang telah berjuang sekuat tenaga,mendoakan dan mendukung penulis dengan penuh kesabaran untuk meraih cita-cita dalam menempuh kuliah dan mendapatkan gelar sarjana.
7. Lilis Suryani, selaku kakak kandung penulis yang telah membantu dalam segala hal, baik materi maupun doa dan motivasi.

8. Elis Suyanti, selaku kakak kandung penulis yang telah membantu dalam segala hal, baik materi maupun doa dan motivasi.
9. Agil Suroso, selaku adik kandung penulis yang telah membantu dalam segala hal, baik materi maupun doa dan motivasi.
10. Bu Narti selaku kakak dari ibu penulis yang telah banyak membantu, menyemangati, dan mendoakan kelancaran kuliah.
11. Riski Kusuma, Elsa Budi Prasetyo, Angga, Irwan Romadhon, Reza Aditya, Slamet, Nana Rakhmawati, Aida, Anindyaselaku sahabat baik penulis yang selalu memotivasi.
12. Tegar, Dika Kurniawan dan Septian selaku teman kos yang selalu menasehati penulis dalam hal kebaikan.

Penulis menyadari tentunya dalam penulisan skripsi sebagai karya penulis, banyak kekurangan di dalamnya. Namun penulis berharap, semoga dengan adanya karya skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca. Semoga segala bantuan dari pihak yang terlibat dapat mendapat *ridho* Allah SWT.

Surakarta, Januari 2016

Penulis

## **PUBLIKASI**

Sebagian dari skripsi saya yang berjudul “Aplikasi Metode *Self Potential* untuk Pemetaan Sebaran Lindi di Wilayah Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Putri Cempo Surakarta” telah dipublikasikan di repository digilib FMIPA UNS.

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	i
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN.....</b>	iv
<b>HALAMAN MOTTO .....</b>	v
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	vi
<b>HALAMAN ABSTRAK .....</b>	vii
<b>HALAMAN ABSTRACK .....</b>	viii
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	ix
<b>HALAMAN PUBLIKASI.....</b>	xi
<b>DAFTAR ISI.....</b>	xii
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	xv
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	xvi
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	xvii
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Batasan Masalah.....	4
1.3. Perumusan Masalah.....	4
1.4. Tujuan Penelitian.....	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	6
2.1. Sampah .....	6
2.2. Air Lindi .....	7
2.3. Metode Survei Geofisika.....	9
2.4. Metode Self Potensial.....	9
2.4.1. Potensial Diri (Self Potensial).....	11
2.4.2. Jenis-jenis Potensial di Alam .....	15
2.4.2.1. Potensial Elektrokinetik .....	15

2.4.2.2. Potensial Difusi .....	16
2.4.2.3. Potensial Nerst .....	16
2.4.2.4. Potensial Mineralisasi .....	16
2.4.3. Peralatan Lapangan Self Potensial .....	17
2.4.4. Teknik Pengambilan Data SP.....	18
2.4.4.1. Teknik Basis Tetap ( <i>fix base</i> ) .....	18
2.4.4.2. Teknik Lompat Katak .....	19
2.5. Penafsiran Benda Penyebab Anomali Model Lempeng Miring	20
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>22</b>
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian .....	22
3.2. Alat dan Bahan Penelitian .....	23
3.3. Metode Penelitian.....	24
3.3.1. Survei Pendahuluan.....	24
3.3.2. Kalibrasi Alat .....	24
3.3.3. Pengambilan Data .....	25
3.3.4. Pengolahan .....	26
3.3.4.1. Pengolahan Data Base.....	26
3.3.4.2. Pengolahan Data Elektroda Berjalan .....	27
3.3.5. Interpretasi Data .....	29
3.4. Diagram Alur Penelitian.....	30
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>31</b>
4.1. Hasil Uji Sempel Air .....	32
4.1.1. Parameter Fisika.....	33
4.1.2. Parameter Kimia.....	33
4.1.3. Kandungan Logam Berat .....	33
4.2. Hasil Akusisi .....	34
4.3. Interpretasi Kualitatif .....	34
4.4. Interpretasi Kwantitatif .....	41
<b>BAB IV PENUTUP .....</b>	<b>43</b>
5.1. Kesimpulan.....	43
5.2. Saran.....	43

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>44</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>47</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Arah arus listrik .....	15
Gambar 2.2.	Teknik basis tetap ( <i>fixed base</i> ) sebagai model susunan elektroda yang digunakan dalam akuisisi data .....	18
Gambar 2.3.	Metode pengambilan data <i>self potensial</i> lompatan katak....	19
Gambar 2.4.	Geometri model lempeng miring.....	20
Gambar 3.1.	Lokasi daerah tujuan penelitian TPA Putri Cempo Surakarta.....	22
Gambar 3.2.	Grid pengukuran data SP .....	23
Gambar 3.3.	Peralatan pengukuran SP .....	24
Gambar 3.4.	Teknik akusisi <i>fix base</i> .....	25
Gambar 3.5.	Tampilan Pengolahan dengan <i>Index Function</i> dan <i>Match Function</i> pada <i>Software Excel</i> . ....	28
Gambar 3.6.	Tampilan awal <i>Software Surfer 11</i> .....	29
Gambar 3.7.	Tampilan awal <i>Software Excel 2010</i> .....	29
Gambar 3.8.	Diagram alur penelitian .....	30
Gambar 4.1.	Topografi daerah penelitian.....	31
Gambar 4.2.	Peta kontur isopotensial lokasi 1 sebelum hujan.....	35
Gambar 4.3.	Peta kontur isopotensial lokasi 1 setelah hujan .....	35
Gambar 4.4.	Peta kontur isopotensial lokasi 2 sebelum dan setelah hujan	37
Gambar 4.5.	Pola aliran fluida lokasi 1 sebelum hujan.....	40
Gambar 4.6.	Pola aliran fluida lokasi 1 setelah hujan .....	40
Gambar 4.7.	Pola aliran fluida lokasi 2 sebelum dan setelah hujan.....	41
Gambar 4.8.	Penampang A-A' .....	42
Gambar 4.9.	Kurva profil SP terhadap jarak untuk penampang A-A' .....	42

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Komposisi lindi dari TPA secara umum.....	8
Tabel 2.2. Variasi kualitas lindi dari beberapa TPA di Indonesia .....	8
Tabel 4.1. Hasil uji sampel air di Laboratorium Fisika Kimia di BBTKLPP Yogyakarta .....	32



## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Data Penelitian.....	47
Lampiran B. Hasil Pengolahan Data .....	64
Lampiran C. Data Pendukung.....	73
Lampiran D. Dokumentasi Akusisi Data SP.....	75